

(TRANSLATION)

Our Ref.: OP-C5048-PC-US

Prior Art Reference:

Patent Laid-Open Publication No. 2003-270520

Laid-Open Date: September 25, 2003

Patent Application No. 2002-71715

Filing Date: March 15, 2002

Applicant: 000005430
FUJI PHOTO OPTICAL CO., LTD.
Saitama-ken, Japan

Inventor: Hiroshi KATO
c/o FUJI PHOTO OPTICAL CO., LTD.
Saitama-ken, Japan

Title: FOCUS SSTATE DETECTING DEVICE

- - - - -
PARTIAL TRANSLATION: Paragraphs [0061]-[0067], [FIG. 1]

[0061]

Here, in this AF control, if a precise focus state cannot be detected without increasing the light quantity of the object to be used for focus state detection, the photographer manipulates the spectral prism switching controller 56 to switch to the spectral prisms 24A-24C so as to increase the light quantity of the object to be used for the focus state detection. On the other hand, in the case where an image of the object to be photographed is dark due to less quantity of light of the object to be photographed, the spectral prisms are switched to the spectral prisms 24A-24C to increase the light quantity of the object to be photographed. At this time, the photographer manipulates the spectral prism switching controller 56 based on the display on the display unit 54.

[0062]

As such, according to the television camera system of the present embodiment, the light quantity of the object to be used for the focus

state detection, the light of which is split according to the necessity, from the light of the object to be photographed, can be changed, so that the AF can be effectively prevented from being stopped to operate due to the darker image taken by the taking unit 14, or unable to obtain the object to be used for the focus state detection in the sufficient light quantity.

[0063]

Note that in the above-described embodiment, setting of the spectral prisms to be used is made by the photographer, but it may be so arranged to automatically switch the spectral prisms based on the information of the brightness of the image taken by the taking unit 14. For example, the signal processing unit 34 acquires the information of the brightness of the taking image from the taking unit 14, outputs a control signal to the spectral prism switching controller 56 so as to keep the brightness of the taking image within a predetermined range, and the spectral prisms to be used are automatically switched by rotating the holder 26.

[0064]

Similarly, the spectral prisms may be automatically switched based on the information of the brightness of the image taken by the taking unit 40 for the focus state detecting. For example, the signal processing unit 34 acquires the information of brightness of the image for focus state detection from the taking unit 40 for the focus state detection, outputs a control signal to the spectral prism switching controller 56 so as to keep the brightness of the image within a predetermined range, and the spectral prisms to be used are automatically switched by rotating the holder 26.

[0065]

Further, it is not to automatically switch the spectral prisms, but it may be so arranged that the display unit 54 makes a display to urge the change of the spectral prisms, when the necessity to change the prisms occurs. For example, the signal processing unit 34 acquires the information of brightness of the taking image from the taking unit 14, and when the brightness of the taken image becomes lower than a predetermined brightness, outputs a command to the display unit 54 to display the urging of changing the spectral prisms. Further,

for example, the signal processing unit 34 acquires the information of brightness of the image for the focus state detection from the taking unit 40 for the focus state detection, and when the brightness of that image becomes less than the predetermined brightness, outputs a display command to the display unit 54 to urge the switching of the spectral prisms.

[0066]

Further, when switching to the optical member 24D, the light of the object for the focus state detection does not incident in the taking unit 40 for the focus state detection, so that it is preferable that the AF control is not executed, but only dedicated to the MF.

[0067]

Further, with the present embodiment, the holder 26 is rotated by driving the spectral prism switching motor 36, but it may be rotated manually without providing the driving mechanism. Further, the spectral prism switching mechanism is not limited to this, but the other mechanism may be used.

FIG. 1

34 signal processing unit
36 spectral prism switching motor driving circuit
48 focus motor driving circuit
50 focus motor
54 display unit
56 spectral prism switching controller

/ / / / / / / / / / / LAST ITEM / / / / / / / / / / /

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-270520
 (43)Date of publication of application : 25.09.2003

(51)Int.Cl. G02B 7/28
 G02B 7/38
 G03B 13/36
 H04N 5/232

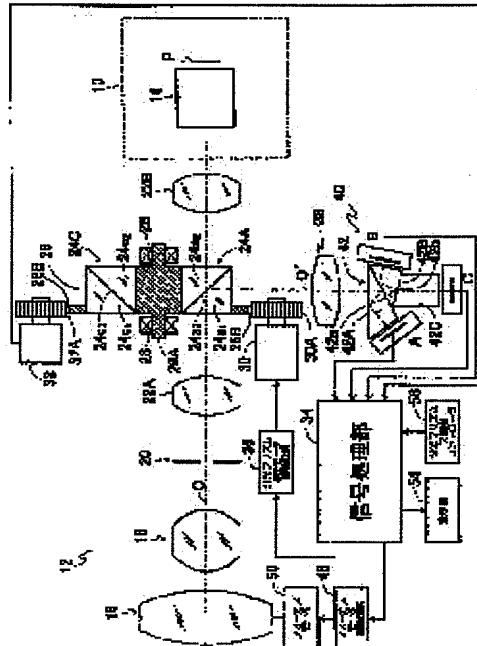
(21)Application number : 2002-071715 (71)Applicant : FUJI PHOTO OPTICAL CO LTD
 (22)Date of filing : 15.03.2002 (72)Inventor : KATO HIROSHI

(54) FOCUS STATE DETECTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a focus state detector which can change the spectral distribution of subject light for detecting the focus state and subject light for videos according to need by making it possible to exchange spectroscopic means for separating the subject light for detecting the focus state from the subject light for videos.

SOLUTION: A holder 26 is mounted with a plurality of spectral prisms 24A and 24D varying in spectral distribution and the spectral prisms to be used is changed over by rotating the holder 26. As a result, the spectral prism is changed over to the spectral prism of such spectral distribution as to increase the quantity of the subject light for videos when the image picked up by an imaging device for videos is dark and conversely the spectral prism is changed over to the spectral prism of such spectral distribution as to increase the quantity of the subject light for detecting the focus state when the subject light for detecting the focus state is insufficient, by which the conduction of photographing in an always optimum state and the detection of the focus state is made possible.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-270520

(P2003-270520A)

(43)公開日 平成15年9月25日(2003.9.25)

(51)Int.Cl.⁷
G 0 2 B 7/28
7/38
G 0 3 B 13/36
H 0 4 N 5/232

識別記号

F I
H 0 4 N 5/232
G 0 2 B 7/11
G 0 3 B 3/00

テーマコード*(参考)
H 2 H 0 1 1
N 2 H 0 5 1
E 5 C 0 2 2
A

審査請求 未請求 請求項の数 7 O.L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願2002-71715(P2002-71715)

(22)出願日 平成14年3月15日(2002.3.15)

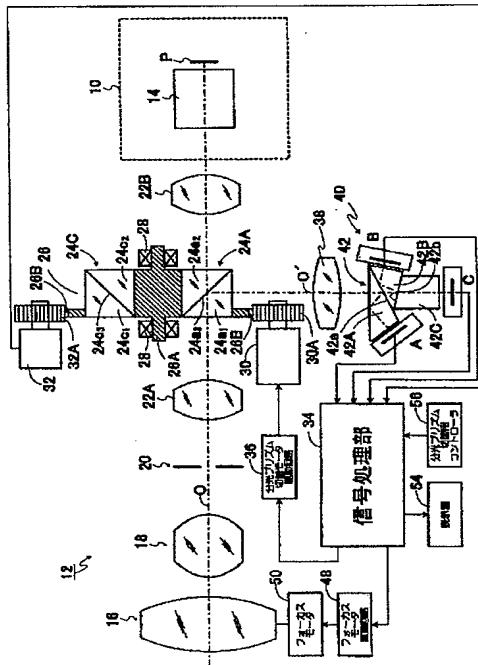
(71)出願人 000005430
富士写真光機株式会社
埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地
(72)発明者 加藤 浩
埼玉県さいたま市植竹町1丁目324番地
富士写真光機株式会社内
(74)代理人 100083116
弁理士 松浦 勝三
F ターム(参考) 2H011 BA38 BB01 BB03 DA01
2H051 BA54 CA02 CB02 CB04 CB11
CB22 CB29 CE14 DA22 EB03
5C022 AA00 AB26 AC51

(54)【発明の名称】 ピント状態検出装置

(57)【要約】

【課題】映像用被写体光からピント状態検出用被写体光を分離する分光手段を交換可能とすることで必要に応じてピント状態検出用被写体光と映像用被写体光の分光配分を変えることができるピント状態検出装置を提供する。

【解決手段】ホルダ26には分光配分が異なる複数の分光プリズム24A～24Dが取り付けられており、ホルダ26を回転させることにより、使用する分光プリズムが切り替わる。これにより、映像用撮像素子で撮像された画像が暗い場合には、映像用被写体光の光量が多くなるような分光配分の分光プリズムに切り替え、逆にピント状態検出用被写体光の光量が足りない場合は、ピント状態検出用被写体光の光量が多くなるような分光配分の分光プリズムに切り替えることにより、常に最適な状態で撮影及びピント状態の検出を行なうことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】撮影レンズを通ってカメラ本体の映像用撮像素子に入射する映像用被写体光から分光手段でピント状態検出用被写体光を分離し、該ピント状態検出用被写体光をピント状態検出用撮像素子に入射させ、該ピント状態検出用撮像素子で撮像された画像の高域周波数成分に基づいて前記撮影レンズのピント状態を検出するピント状態検出装置において、

前記分光手段が着脱自在又は切り替え可能に設けられ、分光配分が異なる分光手段に交換することで前記映像用被写体光から分離する前記ピント状態検出用被写体光の光量配分を切り替え可能としたことを特徴とするピント状態検出装置。

【請求項2】前記分光手段に代えて映像用被写体光を全て透過させる透過手段に切り替え可能であることを特徴とする請求項1に記載のピント状態検出装置。

【請求項3】交換する分光手段は空気換算長が同じものであることを特徴とする請求項1又は2に記載のピント状態検出装置。

【請求項4】分光配分が異なる複数の分光手段が切替手段によって切り替え可能に設けられていることを特徴とする請求項1、2又は3に記載のピント状態検出装置。

【請求項5】前記切替手段は、回転自在に支持されたホルダの同心円上に前記複数の分光手段を配置して構成され、該ホルダを回転させることにより使用する分光手段を切り替えることを特徴とする請求項4に記載のピント状態検出装置。

【請求項6】前記切替手段を駆動する駆動手段と、前記映像用撮像素子で撮像された画像に基づいて所定光量の映像用被写体光が前記映像用撮像素子に入射されるように前記駆動手段を制御する制御手段と、を備えたことを特徴とする請求項4又は5に記載のピント状態検出装置。

【請求項7】前記切替手段を駆動する駆動手段と、前記ピント状態検出用撮像素子で撮像された画像に基づいて所定光量のピント状態検出用被写体光が前記ピント状態検出用撮像素子に入射されるように前記駆動手段を制御する制御手段と、を備えたことを特徴とする請求項4又は5に記載のピント状態検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はピント状態検出装置に係り、特にカメラ本体の映像用撮像素子に入射する映像用の被写体光からピント状態検出用の被写体光を分離して撮影レンズのピント状態を検出するピント状態検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来よりビデオカメラ等における合焦検出方式の一つとしてウォブリング法と呼ばれる合焦検出

方式が知られている。このウォブリング法は、フォーカスレンズ又は撮像素子を周期的に振動（ウォブリング）させ、そのときの焦点評価値の変動の様子からピント状態を検出するというものである。

【0003】しかしながら、このウォブリング法は撮像素子等のウォブリングによって画質が低下するという欠点がある。

【0004】そこで、このようなウォブリング法の欠点を解消するために、特開平8-50227号公報では、映像用撮像素子に入射する映像用の被写体光からピント状態検出用の被写体光を分離し、その分離したピント状態検出用の被写体光を映像用撮像素子とは別に設けたピント状態検出用撮像素子に入射させ、そのピント状態検出用撮像素子を光軸方向にウォブリングさせることにより、ピント状態を検出する方法を提案している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開平8-50227号公報のように映像用の被写体光からピント状態検出用の被写体光を分離してピント状態の検出を行なうと、分離した分だけ映像用撮像素子に入射する被写体光の光量が少なくなり、撮影される映像が暗くなるという欠点がある。

【0006】本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、必要に応じてピント状態検出用被写体光と映像用被写体光の分光配分を変えることができるピント状態検出装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明は、前記目的を達成するために、撮影レンズを通ってカメラ本体の映像用撮像素子に入射する映像用被写体光から分光手段でピント状態検出用被写体光を分離し、該ピント状態検出用被写体光をピント状態検出用撮像素子に入射させ、該ピント状態検出用撮像素子で撮像された画像の高域周波数成分に基づいて前記撮影レンズのピント状態を検出するピント状態検出装置において、前記分光手段が着脱自在又は切り替え可能に設けられ、分光配分が異なる分光手段に交換することで前記映像用被写体光から分離する前記ピント状態検出用被写体光の光量配分を切り替え可能としたことを特徴とするピント状態検出装置を提供する。

【0008】また、請求項2に係る発明は、前記目的を達成するために、前記分光手段に代えて映像用被写体光を全て透過させる透過手段に切り替え可能であることを特徴とする請求項1に記載のピント状態検出装置を提供する。

【0009】また、請求項3に係る発明は、前記目的を達成するために、交換する分光手段は空気換算長が同じものであることを特徴とする請求項1又は2に記載のピント状態検出装置を提供する。

【0010】また、請求項4に係る発明は、前記目的を

達成するために、分光配分が異なる複数の分光手段が切替手段によって切り替え可能に設けかれていることを特徴とする請求項1、2又は3に記載のピント状態検出装置を提供する。

【0011】また、請求項5に係る発明は、前記目的を達成するために、前記切替手段は、回転自在に支持されたホルダの同心円上に前記複数の分光手段を配置して構成され、該ホルダを回転させることにより使用する分光手段を切り替えることを特徴とする請求項4に記載のピント状態検出装置を提供する。

【0012】また、請求項6に係る発明は、前記目的を達成するために、前記切替手段を駆動する駆動手段と、前記映像用撮像素子で撮像された画像に基づいて所定光量の映像用被写体光が前記映像用撮像素子に入射されるように前記駆動手段を制御する制御手段と、を備えたことを特徴とする請求項4又は5に記載のピント状態検出装置を提供する。

【0013】また、請求項7に係る発明は、前記目的を達成するために、前記切替手段を駆動する駆動手段と、前記ピント状態検出用撮像素子で撮像された画像に基づいて所定光量のピント状態検出用被写体光が前記ピント状態検出用撮像素子に入射されるように前記駆動手段を制御する制御手段と、を備えたことを特徴とする請求項3又は4に記載のピント状態検出装置を提供する。

【0014】本発明によれば、映像用被写体光からピント状態検出用被写体光を分離する分光手段が着脱自在又は切り替え可能に設けられており、分光配分が異なる分光手段に交換することで映像用被写体光から分離するピント状態検出用被写体光の光量配分を切り替えることができる。したがって、映像用撮像素子で撮像された画像が暗い場合には、映像用撮像素子に入射される映像用被写体光の光量が多くなるような分光配分の分光手段に変え、逆にピント状態検出用被写体光の光量が足りない場合は、ピント状態検出用撮像素子に入射されるピント状態検出用被写体光の光量が多くなるような分光配分の分光手段に変えることにより、常に最適な状態で撮影及びピント状態の検出を行なうことができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に従って本発明に係るピント状態検出装置の好ましい実施の形態について詳説する。

【0016】図1は、本発明に係るピント状態検出装置が適用されたテレビカメラシステムの構成図である。同図に示すように、このテレビカメラシステムはカメラ本体10と撮影レンズ12とで構成されている。

【0017】カメラ本体10には、放映用の映像を撮影し、所定形式の映像信号を出力又は記録媒体に記録するための撮像素子（以下「映像用撮像素子」という）や所要の回路等が備えられている。撮影レンズ12は、このカメラ本体10のマウント部に着脱自在に装着される。

【0018】撮影レンズ12の光学系には、一般的に知られているように、フォーカスレンズ群16、ズームレンズ群18、アイリス20、リレーレンズ群22等が配置されている。リレーレンズ群22は、前側リレーレンズ22Aと後側リレーレンズ22Bとで構成されており、その前側リレーレンズ22Aと後側リレーレンズ22Bの間には、被写体光を分光する分光プリズム24Aが配置されている。

【0019】分光プリズム24Aは、図2に示すように、円盤状に形成されたホルダ26に保持されている。このホルダ26には、3つの分光プリズム24A、24B、24Cと1つの光学部材24Dが、回転軸26Aを中心とした同心円上に90度の間隔で配置されている。

【0020】ホルダ26の回転軸26Aは、図1に示すように、撮影レンズ12内に固定された軸受28に軸支されている。また、このホルダ26の外周にはギア26Bが形成されており、ギア26Bには駆動ギア30Aが噛み合わされている。この駆動ギア30Aは分光プリズム切替モータ30の出力軸に固着されており、この分光プリズム切替モータ30を駆動することにより、ホルダ26が回転する。そして、このホルダ26が回転することにより、撮影レンズ12の光軸O上に配置される分光プリズムが切り替えられる。

【0021】また、ホルダ26のギア26Bには回転量検出ギア32Aが噛み合わされており、この回転量検出ギア32Aの回転量をホルダ用ポテンショメータ32で検出することにより、ホルダ26の回転位置が検出される。信号処理部34は、このホルダ用ポテンショメータ32から出力されるホルダ26の回転位置情報に基づいて現在使用されている分光プリズム24A～24C又は光学部材24D（光軸O上に配置されている分光プリズム24A～24C又は光学部材24D）を検出する。そして、その検出した現在使用中の分光プリズム24A～24C又は光学部材24Dを表示器54に表示する。

【0022】なお、ホルダ26は、分光プリズム切替用コントローラ56の操作情報に基づいて回転操作される。この分光プリズム切替用コントローラ56は、たとえば使用する分光プリズムを選択できるように構成されており、その選択情報を信号処理部34に出力する。信号処理部34は、図4に示すように、分光プリズム切替用コントローラ56から出力された分光プリズムの選択情報をA/D変換器44を介してCPU46に取り込む。CPU46は、取り込んだ分光プリズムの選択情報とホルダ用ポテンショメータ32からのホルダ26の回転位置情報とに基づいて、選択された分光プリズム24A～24C又は光学部材24Dが光軸O上に配置されるようにD/A変換器69を介して分光プリズム切替モータ駆動回路36に制御信号を出し、分光プリズム切替モータ30が駆動させて、ホルダ26を回転させる。

【0023】3つの分光プリズム24A～24Cは、そ

れぞれ第1プリズム24a₁、24b₁、24c₁と第2プリズム24a₂、24b₂、24c₂の2つのプリズムで構成され、前側リレーレンズ22Aから出射された被写体光を映像用被写体光とピント状態検出用被写体光とに分岐する。より詳しくは前側リレーレンズ22Aから出射された被写体光は、まず、第1プリズム24a₁～24c₁に入射され、その第1プリズム24a₁～24c₁のハーフミラー面24a₃、24b₃、24c₃で反射光と透過光とに分岐される。そして、透過光は映像用被写体光として光軸Oに沿って進行し、第2プリズム24a₂～24c₂から出射される。一方、反射光は、ピント状態検出用被写体光として光軸Oに直交する光軸O'に沿って進行し、第1プリズム24a₁～24c₁から出射される。

【0024】ここで、各分光プリズム24A～24Cは、映像用被写体光とピント状態検出用被写体光の分光配分が異なって形成されており、それぞれ所定の光量で映像用被写体光とピント状態検出用被写体光とを分割する。たとえば、第1分光プリズム24Aは、映像用被写体光の光量とピント状態検出用被写体光の光量を1対1の割合で分岐し、第2分光プリズム24Bは、映像用被写体光の光量とピント状態検出用被写体光の光量を2対1の割合で分岐する。また、第3分光プリズム24Cは、映像用被写体光の光量とピント状態検出用被写体光の光量を3対1の割合で分岐する。

【0025】これに対して光学部材24Dは、前側リレーレンズ22Aから出射された被写体光を分岐せずに素通しする。すなわち、ピント状態検出用被写体光は分離せず、全てを映像用被写体光に使用する。

【0026】なお、各分光プリズム24A～24Cと光学部材24Dは、すべて空気換算長が同じになるように形成されており、入れ換えるても結像位置にズレが生じないようにされている。

【0027】また、前記表示器54には、現在使用中の分光プリズム24A～24Cとともに、その分光プリズム24A～24Cの分光配分が表示される。

【0028】分光プリズム24A～24C又は光学部材24Dを透過した映像用被写体光は、光軸Oに沿って進行し、後側リレーレンズ22Bを介して撮影レンズ12の後端側から射出される。そして、カメラ本体10の撮像部14に入射される。

【0029】撮像部14の構成については省略するが、撮像部14に入射された被写体光は、たとえば色分解光学系により、赤色光、緑色光、青色光の3色に分解され、各色ごとの映像用撮像素子の撮像面に入射する。これによって放映用のカラー映像が撮影される。なお、図中のピント面Pは、各映像用撮像素子の撮像面に対して光学的に等価な位置を撮影レンズ12の光軸O上に示したものである。

【0030】一方、分光プリズム24A～24Cのハ

フミラー面24a₃～24c₃で反射されたピント状態検出用被写体光は、光軸Oに対して垂直な光軸O'に沿って進行し、リレーレンズ38を介してピント状態検出用撮像部40に入射される。

【0031】ピント状態検出用撮像部40は、ピント状態検出用被写体光を3等分割するビームスプリッタ42と、そのビームスプリッタ42で3等分割されたピント状態検出用被写体光が入射される3つのピント状態検出用撮像素子A、B、Cとで構成されている。

【0032】ビームスプリッタ42は、図1及び図2に示すように、3つのプリズム42A、42B、42Cによって構成されている。上述したように分光プリズム24A～24Cによって映像用被写体光から分離されたピント状態検出用被写体光は光軸O'に沿って進行し、まず、第1プリズム42Aに入射される。そして、この第1プリズム42Aのハーフミラー面42aで反射光と透過光とに分割される。このうち反射光は第1ピント状態検出用撮像素子Aに入射され、透過光は第2プリズム42Bに入射される。

【0033】第2プリズム42Bに入射された透過光は、第2プリズム42Bのハーフミラー面42bで更に反射光と透過光とに分割される。このうち反射光は第2ピント状態検出用撮像素子Bに入射され、透過光は第3プリズム42Cに入射される。そして、第3プリズム42Cに入射された透過光は、その第3プリズム42Cを透過して第3ピント状態検出用撮像素子Cに入射される。

【0034】以上のようにビームスプリッタ42は、映像用被写体光から分離されたピント状態検出用被写体光を3等分割し、分割した各ピント状態検出用被写体光をそれぞれピント状態検出用撮像素子A、B、Cに入射させる。なお、各ピント状態検出用撮像素子A、B、Cはカラー映像を撮像するものである必要はなく、本実施の形態では白黒画像を撮像するCCDであるものとする。

【0035】図3は、各ピント状態検出用撮像素子A、B、Cに入射する被写体光の光軸を同一直線上に表したものである。

【0036】同図に示すように、各ピント状態検出用撮像素子A、B、Cに入射するピント状態検出用被写体光は、第1ピント状態検出用撮像素子Aの光路長が最も短く、第2ピント状態検出用撮像素子Bの光路長が最も長い。そして、第3ピント状態検出用撮像素子Cの光路長は、第1ピント状態検出用撮像素子Aと第2ピント状態検出用撮像素子Bの光路長の中間の長さとなっている。すなわち、第1ピント状態検出用撮像素子Aの撮像面と第2ピント状態検出用撮像素子Bの撮像面は、それぞれ第3ピント状態検出用撮像素子Cの撮像面に対して前後等距離の位置に平行に配置されている。そして、この第3ピント状態検出用撮像素子Cの撮像面は、カメラ本体10のピント面Pと共に役の関係にあり、撮影レンズ12

7
に入射した被写体光に対する光路長が、カメラ本体10に設けられた映像用撮像素子の撮像面と一致している。すなわち、第3ピント状態検出用撮像素子Cは、カメラ本体10に設けられた映像用撮像素子と光学的に等価な位置に配置されており、その前後等距離の位置に第1ピント状態検出用撮像素子Aの撮像面と第2ピント状態検出用撮像素子Bの撮像面が配置されている。

【0037】各ピント状態検出用撮像素子A～Cで撮像された画像は信号処理部34に出力され、信号処理部34は、後述するように各ピント状態検出用撮像素子A～Cから取得した映像信号に基づいて撮影レンズ12のピント状態を検出する。そして、その検出したピント状態とフォーカス用ポテンショメータ52から取り込んだフォーカスレンズ16の位置データとに基づいてフォーカスマータ駆動回路48に制御信号を出し、フォーカスマータ50を駆動して撮影レンズ12をAF制御する。

【0038】なお、通常、撮影レンズ12はマニュアルフォーカス(MF)によりフォーカスが制御され(MFモード)、図示しないAFスイッチがONにされた場合にのみAF制御が行われる(AFモード)。ここで、AFスイッチは、一度押されるとONになり、撮影レンズ12が合焦すると自動的にOFFになる。したがって、AF制御は一度だけしか行なわれず、撮影レンズ12が合焦すると、再びMFモードに復帰する。

【0039】次に、信号処理部34におけるピント状態の検出の処理について説明する。図4に示すように、各ピント状態検出用撮像素子A～Cで撮像された被写体の画像は、それぞれ所定形式のビデオ信号として出力され、ハイパスフィルタ70A～70C、A/D変換器72A～72C、ゲート回路74A～74C、加算器76A～76Cによって画像の鮮銳度(画像のコントラスト)を示す評価値V_A、V_B、V_Cの信号に変換されてCPU46に入力される。

【0040】ここで、評価値V_A～V_Cを求めるまでの処理を説明すると、本実施の形態におけるピント状態検出用撮像素子A～Cは、いずれも白黒画像を撮影するCCDであることから、各ピント状態検出用撮像素子A～Cから出力されるビデオ信号は、それぞれの画面を構成する各画素の輝度を示す輝度信号である。

【0041】各ピント状態検出用撮像素子A～Cから出力されたビデオ信号は、まず、ハイパスフィルタ70A～70Cに入力されて、その高域周波数成分が抽出される。ハイパスフィルタ70A～70Cで抽出された高域周波数成分の信号は、A/D変換器72A～72Cによってデジタル信号に変換される。そして、各ピント状態検出用撮像素子A～Cにより撮像された画像の1画面分(1フィールド分)のデジタル信号のうち所定のフォーカスエリア内(たとえば画面中央部分)の画素に対応するデジタル信号のみがゲート回路74A～74Cによって抽出され、抽出された範囲のデジタル信号の値が加算

器76A～76Cによって加算される。これにより、所定のフォーカスエリア内におけるビデオ信号の高域周波数成分の値の総和が求められ、求められた値が値が所定のフォーカスエリア内における画像の鮮銳度の高低を示す評価値V_A～V_Cとなる。

【0042】なお、各ピント状態検出用撮像素子A～Cやゲート回路74A～74C等の各回路には、図示しない同期信号発生回路から各種同期信号が与えられて各回路の処理の同期が図られている。また、CPU46には、同期信号発生回路からビデオ信号の1フィールドごとの垂直同期信号(V信号)が与えられている。

【0043】CPU46は、以上のようにして得られた評価値V_A～V_Cに基づいて、映像用撮像素子の撮像面(ピント面P)に対する撮影レンズ12の現在のピント状態を検出する。

【0044】次に、このCPU46による撮影レンズ12のピント状態の検出方法について説明する。

【0045】図5は横軸に撮影レンズ12のフォーカス位置、縦軸に評価値をとり、ある被写体を撮影した際のフォーカス位置に対する評価値の変化の様子を示した図である。曲線S_A、S_B、S_Cは、それぞれピント状態検出用撮像素子A、B、Cから得られる評価値をフォーカス位置に対して示したものである。

【0046】ここで、第3ピント状態検出用撮像素子Cは、映像用撮像素子と光学的に同じ位置に配置されていることから、同図において、曲線S_Cの評価値が最大(極大)となる位置F3が合焦位置となる。

【0047】撮影レンズ12のフォーカス位置が合焦位置F3に設定された場合、各ピント状態検出用撮像素子A～Cから得られる評価値は、各曲線S_A～S_Cの位置F3に対応する値V_{A3}、V_{B3}、V_{C3}となる。図5に示すように、この場合、第1ピント状態検出用撮像素子Aから得られる評価値V_{A3}と第2ピント状態検出用撮像素子Bから得られる評価値V_{B3}は同じ値になり、第3ピント状態検出用撮像素子Cから得られる評価値V_{C3}のみが異なる値になる(V_{A3}=V_{B3}、V_{A3}≠V_{C3}、V_{B3}≠V_{C3})。したがって、このように第1ピント状態検出用撮像素子Aから得られる評価値V_{A3}と第2ピント状態検出用撮像素子Bから得られる評価値V_{B3}とが同値で、かつ、第3ピント状態検出用撮像素子Cから得られる評価値V_{C3}が、これらの値と異なる場合は、撮影レンズ12のフォーカス位置が合焦位置F3に設定された状態であることが分かる。

【0048】一方、撮影レンズ12のフォーカス位置が、合焦位置F3よりも至近側の位置F2に設定された場合、各ピント状態検出用撮像素子A～Cから得られる評価値は各曲線S_A～S_Cの位置F2に対応する値V_{A2}、V_{B2}、V_{C2}となる。図5に示すように、この場合、第1ピント状態検出用撮像素子Aから得られる評価値V_{A2}と第2ピント状態検出用撮像素子Bから得られる

評価値 V_{B2} の関係は、第1ピント状態検出用撮像素子Aから得られる評価値 V_{A2} の方が第2ピント状態検出用撮像素子Bから得られる評価値 V_{B2} よりも大きくなる ($V_{A2} > V_{B2}$)。したがって、このように第1ピント状態検出用撮像素子Aから得られる評価値 V_{A2} の方が第2ピント状態検出用撮像素子Bから得られる評価値 V_{B2} よりも大きい場合は、撮影レンズ12のフォーカス位置が合焦位置F3よりも至近側に設定された状態、すなわち、前ピンの状態であることが分かる。

【0049】また、撮影レンズ12のフォーカス位置が合焦位置F3よりも無限遠側の位置F4に設定された場合、各ピント状態検出用撮像素子A～Cから得られる評価値は、各曲線 $S_A \sim S_C$ の位置F4に対応する値 V_{A4} 、 V_{B4} 、 V_{C4} となる。図5に示すように、この場合、第1ピント状態検出用撮像素子Aから得られる評価値 V_{A4} と第2ピント状態検出用撮像素子Bから得られる評価値の関係は、第1ピント状態検出用撮像素子Aから得られる評価値 V_{A4} よりも第2ピント状態検出用撮像素子Bから得られる評価値 V_{B4} の方が大きくなる ($V_{A4} < V_{B4}$)。したがって、このように第1ピント状態検出用撮像素子Aから得られる評価値 V_{A4} の方が、第2ピント状態検出用撮像素子Bから得られる評価値 V_{B4} よりも小さい場合は、撮影レンズ12のフォーカス位置が合焦位置F3よりも無限遠側に設定された状態、すなわち、後ピンの状態であることが分かる。

【0050】ところで、撮影レンズ12のフォーカス位置が、位置F2よりも更に至近側の位置F1に設定された場合、図5に示すように、第1ピント状態検出用撮像素子Aから得られる評価値 V_{A1} と第2ピント状態検出用撮像素子Bから得られる評価値 V_{B1} は同値になるが、この場合は第3ピント状態検出用撮像素子Cから得られる評価値 V_{C1} も同値になる ($V_{A1} = V_{B1} = V_{C1}$)。したがって、このように各ピント状態検出用撮像素子A～Cから得られる評価値 $V_{A1} \sim V_{C1}$ が全て同値の場合は、撮影レンズ12のフォーカス位置が合焦位置F3から大幅にズレた状態（大きくボケた状態）であることが分かる。

【0051】撮影レンズ12のフォーカス位置が、位置F4よりも更に無限遠側の位置F5に設定された場合も同様である。すなわち、第1ピント状態検出用撮像素子Aから得られる評価値 V_{A5} と第2ピント状態検出用撮像素子Bから得られる評価値 V_{B5} は同値になるが、この場合は第3ピント状態検出用撮像素子Cから得られる評価値 V_{C5} も同値になる ($V_{A5} = V_{B5} = V_{C5}$)。したがって、このように各ピント状態検出用撮像素子A～Cから得られる評価値 $V_{A5} \sim V_{C5}$ が全て同値の場合は、撮影レンズ12のフォーカス位置が合焦位置F3から大幅にズレた状態（大きくボケた状態）であることが分かる。

【0052】次に、前記のごとく構成されたテレビカメラシステムにおけるフォーカス制御の処理手順を図6に示すフローチャートに従って説明する。

【0053】まず、CPU46は所要の初期設定を行った後（ステップS10）、撮影レンズ12の絞り制御やズーム制御、使用する分光プリズムの設定等のAF以外の所要の処理を行う（ステップS12）。すなわち、カメラ本体10から与えられるアイリス制御信号に基づいて撮影レンズ12のアイリス20を制御し、図示しないズームデマンドからのズームデマンドデータに基づいて撮影レンズ12のズームを制御する。また、分光プリズム切替用コントローラ56からの分光プリズムの選択情報に基づいて分光プリズム切替モータ駆動回路36に制御信号を出し、選択された分光プリズム24A～24C又は光学部材24Dが光軸O上に配置されるようにホルダ26を回転制御する。

【0054】ここで、撮影者は、撮像部14で撮像される画像の明るさ等に基づいて使用する分光プリズムを選択する。たとえば、撮像部14で撮像される画像が暗い場合は、映像用被写体光の光量が多くなるような分光プリズムを選択する。また、AFが不要な場合は、光学部材24Dが光軸O上に配置されるように設定する。

【0055】次に、CPU46はAFスイッチのON・OFFを確認する（ステップS14）。そして、AFスイッチがONになっている場合に以下のAF制御を実施する。なお、AFスイッチがOFFの場合はMF制御が実施される。

【0056】まず、各ピント状態検出用撮像素子A、B、Cから得られる評価値 V_A 、 V_B 、 V_C を取り込む（ステップS16）。そして、その取り込んだ各ピント状態検出用撮像素子A、B、Cの評価値 V_A 、 V_B 、 V_C を比較し（ステップS18）、合焦状態にあるか否かを判定する（ステップS20）。

【0057】ここで、合焦状態にあるか否かを判定は、第1ピント状態検出用撮像素子Aの評価値 V_A と第2ピント状態検出用撮像素子Bの評価値 V_B との差 ΔV_{A-B} ($\Delta V_{A-B} = V_A - V_B$) を求め、その差がゼロか否かにより判定する。そして、評価値の差 ΔV_{A-B} がゼロの場合は合焦と判定され、ゼロでない場合は合焦状態にないと判定される。

【0058】なお、第1ピント状態検出用撮像素子Aの第2ピント状態検出用撮像素子Bの評価値の差 ΔV_{A-B} がゼロであっても、第1ピント状態検出用撮像素子Aと第3ピント状態検出用撮像素子Cの評価値の差 ΔV_{A-C} ($\Delta V_{A-C} = V_A - V_C$) がゼロで、第2ピント状態検出用撮像素子Bと第3ピント状態検出用撮像素子Cの評価値の差 ΔV_{B-C} ($\Delta V_{B-C} = V_B - V_C$) もゼロの場合はボケ状態と判定される。

【0059】この判定の結果、合焦と判定された場合は、フォーカス制御の必要はないので、この場合はフォーカス制御は行わず、AFスイッチをOFFにして（ステップS22）、AF制御を終了する。以下、再びAFスイッチが押されるまでMFモードでフォーカスが制御

される。

【0060】一方、合焦状態ないと判定された場合は、フォーカス制御を実行する。すなわち、第1ピント状態検出用撮像素子Aの評価値 V_A と第2ピント状態検出用撮像素子Bの評価値 V_B に基づいてピントのズレ方向を求め(ステップS24)、その評価値の差 ΔV_{A-B} を制御量(移動量又は移動速度)としてフォーカスレンズ群16を移動させる。たとえば、ピントのズレ方向が無限遠方向であるならば、評価値の差 ΔV_{A-B} を制御量としてフォーカスレンズ群16を至近側に移動させ(ステップS26)、ピントのズレ方向が至近方向であるならば、評価値の差 ΔV_{A-B} を制御量としてフォーカスレンズ群16を無限遠側に移動させる(ステップS28)。そして、合焦するまで、すなわち第1ピント状態検出用撮像素子Aと第2ピント状態検出用撮像素子Bの評価値の差 ΔV_{A-B} がゼロになるまで上記の処理を繰り返す。これにより、撮影レンズ12のピントが被写体に合わせられ、撮像部14の映像用撮像素子の撮像面上に被写体像が結像する。

【0061】ここで、このAFの際、ピント状態検出用被写体光の光量を多くしないと、正確なピント状態の検出ができないような場合には、撮影者が分光プリズム切替用コントローラ56を操作して、ピント状態検出用被写体光の光量が多くなるような分光プリズム24A～24Cに切り替える。一方、映像用被写体光の光量が少なく映像が暗いような場合には、映像用被写体光の光量が多くなるような分光プリズム24A～24Cに切り替える。この際、撮影者は表示器54の表示に基づいて分光プリズム切替用コントローラ56を操作する。

【0062】このように、本実施の形態のテレビカメラシステムによれば、必要に応じて映像用被写体光から分離するピント状態検出用被写体光の光量を変えることができるので、撮像部14で撮像した画像が暗くなったり、十分な光量のピント状態検出用被写体光が得られないことによってAFが作動しなくなったりすることを有效地に防止することができる。

【0063】なお、上記の実施の形態では、使用する分光プリズムの設定は撮影者が行なうようにされているが、撮像部14で撮像された画像の明るさ情報を基づいて自動で分光プリズムを切り替えるようにしてもよい。たとえば、信号処理部34は、撮像部14から撮影画像の明るさ情報を取得し、その撮影画像の明るさが所定の範囲を保つように、分光プリズム切替用コントローラ56に制御信号を出し、ホルダ26を回転させて使用する分光プリズムを自動切り替える。

【0064】同様にピント状態検出用撮像部40で撮像された画像の明るさ情報に基づいて自動で分光プリズムを切り替えるようにしてもよい。たとえば、信号処理部34は、ピント状態検出用撮像部40からピント状態検出用画像の明るさ情報を取得し、その画像の明るさが所

定の範囲を保つように、分光プリズム切替用コントローラ56に制御信号を出し、ホルダ26を回転させて使用する分光プリズムを自動切替する。

【0065】また、分光プリズムを自動切り替えるのではなく、交換する必要が生じた場合は、交換を促す表示を表示器54に表示させるようにしてもよい。たとえば、信号処理部34は、撮像部14から撮影画像の明るさ情報を取得し、その撮影画像の明るさが所定の明るさ以下になると、表示器54に分光プリズムの切り替えを促す表示指令を出力する。また、たとえば、信号処理部34は、ピント状態検出用撮像部40からピント状態検出用画像の明るさ情報を取得し、その画像の明るさが所定の明るさ以下になると、表示器54に分光プリズムの切り替えを促す表示指令を出力する。

【0066】さらに、光学部材24Dに切り替えた場合は、ピント状態検出用撮像部40にピント状態検出用被写体光が入射されないので、AF制御は実施せず、MF専用とすることが好ましい。

【0067】また、本実施の形態では、ホルダ26を分光プリズム切替用モータ36で駆動して回転させているが、駆動機構は設けずに手動で回転させることもよい。また、分光プリズムの切替機構は、これに限定されるものではなく、他の機構を採用してもよい。

【0068】図7は差し込み式の分光プリズムの切替機構が採用されたテレビカメラシステムの構成図であり、図8は、そのホルダの構成を示す正面図である。同図に示すように、分光プリズム24A～24C及び光学部材24Dはブロック状に形成されたホルダ60Aの下端部に固定されており、このホルダ60A～60Dを撮影レンズ12の鏡筒部12Aに形成された差込口12aに差し込むことで、撮影レンズ12にセットされ、光軸O上に配置される。差込口12aに差し込まれたホルダ60A～60Dは、その上端部に固定された天板62A～62Dをビス64A～64Dで鏡筒部12Aにねじ止めすることで撮影レンズ12に固定される。

【0069】また、撮影レンズ12にセットされた分光プリズムの認識は、撮影レンズ12内に設置されたフォトインタラプタ66A～66Dにより行なわれる。すなわち、図8に示すように、各分光プリズム24A～24Cと光学部材24Dの下部には遮光板68A～68Dが位置をずらして設置されており、撮影レンズ12内には、この遮光板68A～68Dの設置間隔と同じ間隔をもってフォトインタラプタ66A～66Bが設置されている。

【0070】分光プリズムを撮影レンズ12にセットすると、その分光プリズムに取り付けられた遮光板68A～68Dが、対応するフォトインタラプタ66A～66Dを遮光する。信号処理部34は、このフォトインタラプタ66A～66Dからの遮光情報を基づいて、どの分光プリズムがセットされたかを検出する。たとえば、第

1分光プリズム24Aが撮影レンズ12にセットされると、その第1分光プリズム24Aに取り付けられた遮光板68Aが、フォトインタラプタ66Aを遮光するので、信号処理部34は、このフォトインタラプタ66Aからの遮光信号を入力することにより、撮影レンズ12に第1分光プリズム24Aがセットされたことを検出する。そして、信号処理部34は、この検出結果を表示器54上に表示させる。

【0071】このように、使用する分光プリズムを撮影者が手作業で入れ換えて使用するようにしてもよい。

【0072】なお、本実施の形態では、選択できる分光プリズムの数を光学部材を含めて4つとしているが、この数に限定されるものではなく、必要に応じて増減させることによってもよい。

【0073】また、分光プリズム切替用コントローラ56については撮影レンズ12に取り付けてもよいし、撮影レンズ12から分離して設置するようにしてもよい。また、撮影レンズ12から分離して設置する場合は、無線でコントロールできるようにしてもよい。

【0074】さらに、本実施の形態では、使用する分光プリズム24A～24Cと光学部材24Dの空気換算長が全て同じものを使用しているが、空気換算長が異なるものを使用してもよい。この場合、使用する分光プリズムによって結像位置にズレが生じるので、この結像位置のズレを補正する機構を設ける。すなわち、たとえば分光プリズムの切り替えに連動して、光学レンズで結像位置の補正を行なう。また、分光プリズムの切り替えに連動して、撮像部14及びピント状態検出用撮像部40の位置を前後移動させる。

【0075】また、本実施の形態では、被写体光を分光する手段として、分光プリズムを用いているが、被写体光を分光する手段は、これに限定されるものではなく、たとえば、ハーフミラーを用いて分光するようにしてもよい。

【0076】なお、上述した実施の形態では、本発明をテレビカメラシステムに適用した場合を例に説明したが、本発明はこれに限らず、ビデオカメラや静止画を撮影するスチルカメラにも適用することができる。

【0077】また、上記実施の形態では、第1ピント状態検出用撮像素子Aと第2ピント状態検出用撮像素子Bの他に第3ピント状態検出用撮像素子Cを設置するようになっているが、少なくとも一対のピント状態検出用撮像素子（第1ピント状態検出用撮像素子Aと第2ピント状態検出用撮像素子B）を設置すればよく、第3ピント状態検出用撮像素子Cは特に設置しなくてもよい。

【0078】

【発明の効果】以上説明したように、映像用被写体光からピント状態検出用被写体光を分離する分光手段が着脱自在又は切り替え可能に設けられており、分光配分が異なる分光手段に交換することで映像用被写体光から分離

するピント状態検出用被写体光の光量配分を切り替えることができる。これにより、映像用撮像素子で撮像された画像が暗い場合には、映像用撮像素子に入射される映像用被写体光の光量が多くなるような分光配分の分光手段に変え、逆にピント状態検出用被写体光の光量が足りない場合は、ピント状態検出用撮像素子に入射されるピント状態検出用被写体光の光量が多くなるような分光配分の分光手段に変えることにより、常に最適な状態で撮影及びピント状態の検出を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】発明に係るピント状態検出装置が適用されたテレビカメラシステムの構成図

【図2】ホルダの構成を示す正面図

【図3】ピント状態検出用撮像素子A、B、Cに入射するピント状態検出用被写体光の光軸を同一直線上に表示した図

【図4】信号処理部の構成を示すブロック図

【図5】横軸に撮影レンズのフォーカス位置、縦軸に評価値をとり、ある被写体を撮影した際のフォーカス位置に対する各ピント状態検出用撮像素子A、B、C、D、E評価値の様子を示した図

【図6】フォーカス制御の処理手順の他の実施の形態を示すフローチャート

【図7】差し込み式の分光プリズムの切替機構が採用されたテレビカメラシステムの構成図

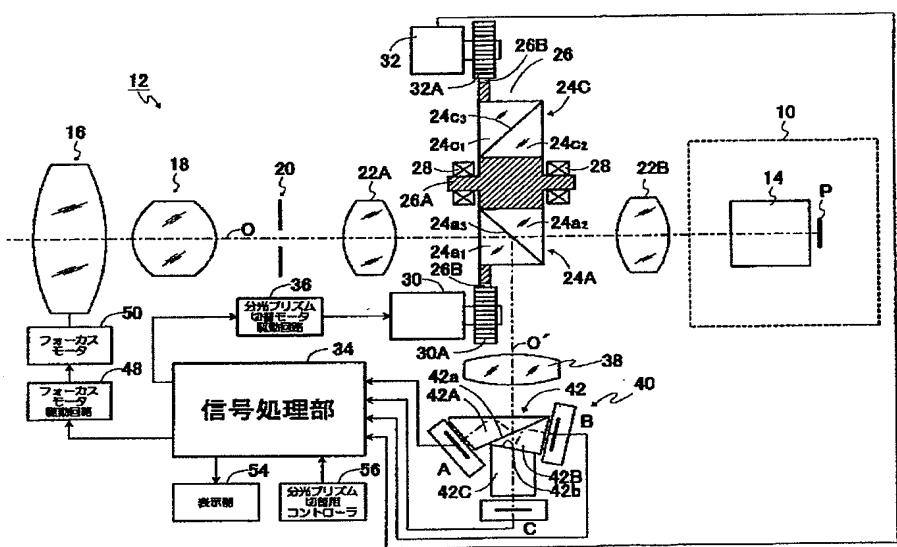
【図8】図7に示すホルダの正面図

【符号の説明】

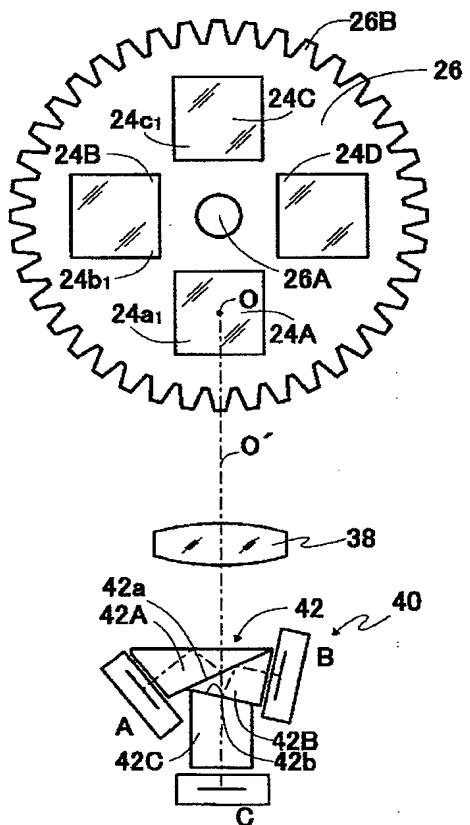
10…カメラ本体、12…撮影レンズ、12A…鏡筒部、12a…差込口、14…撮像部、16…フォーカスレンズ群、18…ズームレンズ群、20…アイリス、22…リレーレンズ群、22A…前側リレーレンズ、22B…後側リレーレンズ、24A～24C…分光プリズム、24a₁～24c₁…第1プリズム、24a₂～24c₂…第2プリズム、24a₃～24c₃…ハーフミラー一面、24D…光学部材、26…ホルダ、26A…回転軸、26B…ギア、28…軸受、30…分光プリズム切替モータ、30A…駆動ギア、32…ホルダ用ポテンショメータ、32A…回転量検出ギア、34…信号処理部、36…分光プリズム切替モータ駆動回路、38…リレーレンズ、40…ピント状態検出用撮像部、42…ピームスプリッタ、42A…第1プリズム、42B…第2プリズム、42C…第3プリズム、44…A/D変換器、46…CPU、48…フォーカスモータ、52…フォーカス用ポテンショメータ、54…表示器、56…分光プリズム切替用コントローラ、60A～60D…ホルダ、62A～62D…天板、64A～64D…ビス、66A～66D…フォトインタラプタ、68A～68D…遮光板、69…D/A変換器、70A～70C…ハイパスフィルタ、72A～72C…A/D変換器、74A～74C…ゲート回路、

76A～76C…加算器、A…第1ピント状態検出用撮像素子、
像素子、B…第2ピント状態検出用撮像素子、C…第3*

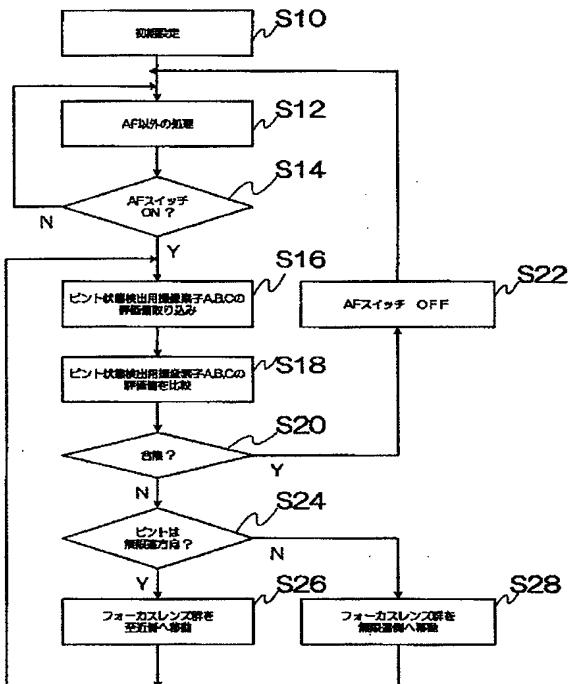
【図1】



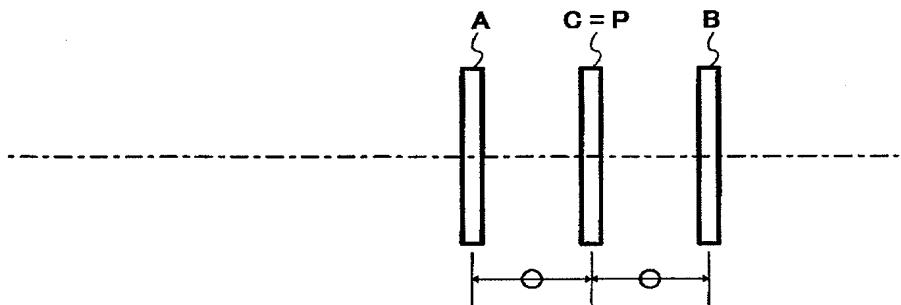
【図2】



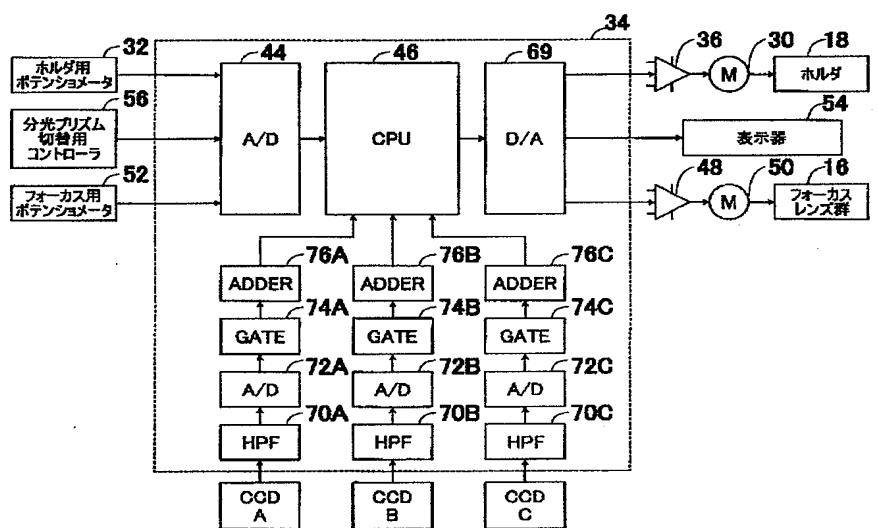
【図6】



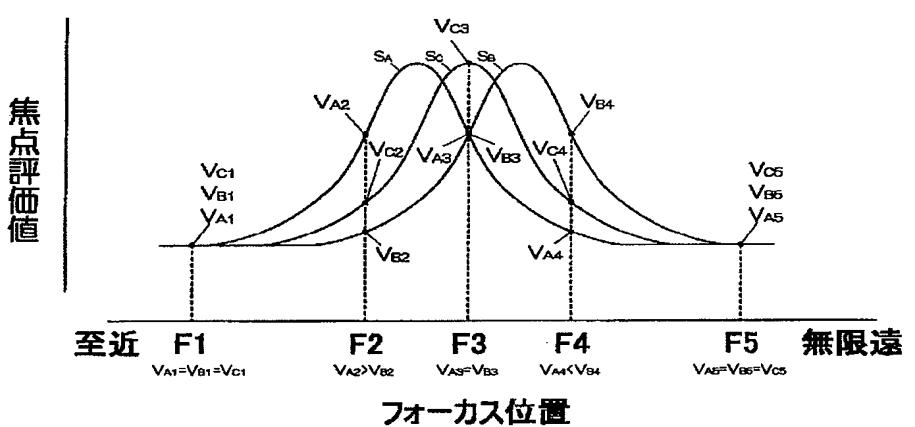
【図3】



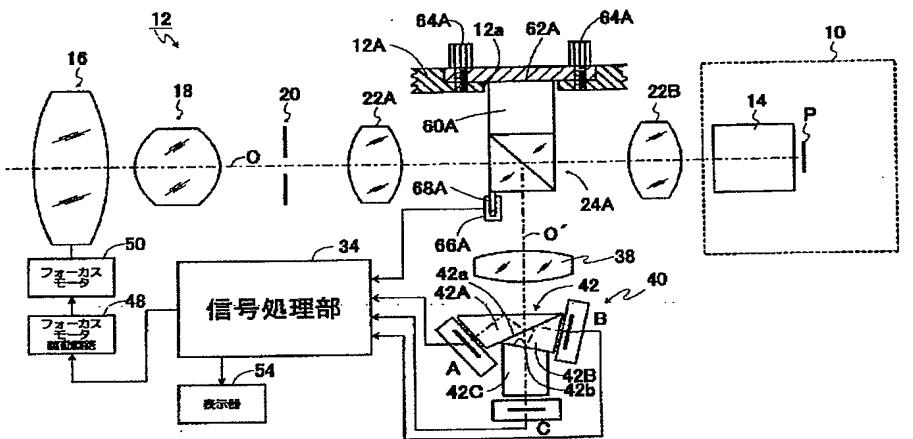
【図4】



【図5】



【図7】



【図8】

